

**RESPON PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO FORESTERO
(*Theobroma cacao* L.) DENGAN PEMBERIAN PUPUK
ORGANIK CAIR CHITOSAN SUPER BIOVIT**

Oleh:

DEVI ENJELITA
NIM.C211500148



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA TANAMAN PERKEBUNAN
JURUSAN PERTANIAN
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI SAMARINDA
S A M A R I N D A
2024**

**RESPON PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO FORESTERO
(*Theobroma cacao* L.) DENGAN PEMBERIAN PUPUK
ORGANIK CAIR CHITOSAN SUPER BIOVIT**

Oleh:

DEVI ENJELITA
NIM.C211500148



Tugas Akhir Di Susun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Sebutan Ahli Madya Pada Program
Diploma 3
Politeknik Pertanian Negeri Samarinda

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA TANAMAN PERKEBUNAN
JURUSAN PERTANIAN
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI SAMARINDA
S A M A R I N D A
2024**

@Hak cipta Politeknik Pertanian Negeri Samarinda tahun 2024

Hak cipta di lindung undang-undang.

- i. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumber.*
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penulis karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah.*
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar bagi Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.*
- ii. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis dalam benyuk apapun tanpa seijin Politeknik Pertanian Negeri Samarinda*

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Devi Enjelita
Nim : C211500148
Perguruan Tinggi : Politeknik Pertanian Negeri Samarinda
Jurusan : Jurusan Pertanian
Program Studi : Budidaya Tanaman Perkebunan
Alamat Rumah : Jl. Cipto Mangunkusumo, Harapan Baru Gang 2

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir yang telah saya buat dengan judul : **RESPON PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO FORESTERO (*Theobroma cacao* L) DENGAN PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR CHITOSAN SUPER BIOVIT** adalah asli dan bukan plagiasi (jiplakan) dan belum pernah di ajukan, di terbitkan/ di publikasi di manapun dan dalam bentuk apapun.

Sumber informasi yang berasal atau karya yang di terbitkan maupun yang tidak di terbitkan dari penulis lain telah di sebutkan di dalam teks dan cantumkan di dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tugas akhir ini.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenar- benarnya tanpa adanya paksaan dari pihak manapun juga. Apabila di kemudian hari ternyata saya memberikan keterangan palsu dan atau ada pihak yang mengklaim bahwa tugas akhir yang telah saya buat adalah hasil karya milik seseorang atau badan tertentu, saya bersedia di proses baik secara pidana maupun perdata dan kelulusan saya dari Politeknik Pertanian Negeri Samarinda di cabut atau di batalkan.

Di buat di : Samarinda
Pada tanggal :2024
Yang menyatakan

Devi Enjelita

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : RESPON PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO FORESTERO
(*Theobroma Cacao* L) DENGAN PEMBERIAN PUPUK
ORGANIK CAIR CHITOSAN SUPER BIOVIT

Nama : Devi Enjelita

Nim : C211500148

Program Studi : Budidaya Tanaman Perkebunan

Jurusan : Pertanian

Dosen Pembimbing

Penguji I

Penguji II

Yuanita, SP, MP

NIP.196611252001122001

Daryono SP.MP

NIP.198002022008121002

Zainal Abidin, S.ST., M.P.

NIP.199408032022031005

Menyetujui

Koordinator Program Studi

Budidaya Tanaman Perkebunan

Mengesahkan

Ketua Jurusan Pertanian

Roby, SP, MP

NIP. 197305172005011003

Mujibu Rahman, S.TP, M.Si

NIP.197110272002121002

Lulus Ujian tanggal :

ABSTRAK

DEVI ENJELITA, Respon Pertumbuhan Bibit Kakao Forestero (*Theobroma Cacao* L.) Dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Chitosan Super Biovit dibawah bimbingan YUANITA.

Pembibitan kakao mempunyai peran penting untuk menghasilkan kualitas bibit yang bermutu. Upaya yang dilakukan yaitu dengan menyediakan unsur hara bagi media tanam sesuai kebutuhan bibit. Salah satu cara untuk mendapatkan kualitas bibit yang terbaik adalah dengan menambahkan pupuk organik cair chitosan super biovit pada saat pembibitan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tinggi tanaman, menghitung jumlah daun, dan mengukur diameter batang pada pertumbuhan bibit kakao dengan menggunakan pupuk cair chitosan super biovit. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan terhitung dari awal Mei sampai dengan bulan Agustus tahun 2024 yang meliputi persiapan, pelaksanaan, pengambilan data dan penyusunan laporan. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium kebun percontohan Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Pertanian Negeri Samarinda penelitian ini menggunakan 3 taraf perlakuan yaitu P1 (50 ml/l air), P2 (100 ml/l air), P3 (150 ml/l air). Masing-masing taraf diulang sebanyak 10 kali dengan jumlah 30 bibit kakao.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Pertambahan tinggi tanaman yang terbaik pada perlakuan P3 (150 ml/l air) terlihat pada minggu ke-4 (3,15 cm), minggu ke-8 (5,03 cm), dan minggu ke-12 (10,17 cm). Sedangkan yang terendah pada perlakuan P1 (50 ml/l air) pada minggu ke-4 (2,01 cm), minggu ke-8 (4,33 cm), dan minggu ke-12 (6,44 cm). Pertambahan jumlah daun pada yang terbanyak pada perlakuan P3 (150 ml/l air) terlihat pada minggu ke-4 (3,1 helai), minggu ke-8 (4,8 helai), dan minggu ke-12 (7,2 helai). Sedangkan yang terendah pada perlakuan P1 (50 ml/l air) pada minggu ke-4 (2,5 helai), minggu ke-8 (4,1 helai), dan minggu ke-12 (5,8 helai). Pertambahan diameter batang terbaik ada pada perlakuan P3 (150 ml/l air) terlihat pada minggu ke-4 (1,606 mm), minggu ke-8 (2,489 mm), dan pada minggu ke-12 (2,874 mm). Sedangkan yang terendah pada perlakuan P1 (50 ml/l air) pada minggu ke-4 (0,682 mm), minggu ke-8 (1,383 mm), dan minggu ke-12 (2,561 mm).

Kata Kunci : *bibit kakao, pupuk cair, chitosan super biovit,*

RIWAYAT HIDUP



DEVI ENJELITA, lahir pada tanggal 03 Agustus 2003 di Tepian Buah, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur. Merupakan anak pertama dari 4 bersaudara dari pasangan Bapak Frengky Igin dan Ibu Agustina Do.

Pendidikan Dasar di mulai pada tahun 2010 di Sekolah Dasar Negeri 004 Segah dan lulus pada tahun 2015, kemudian melanjutkan Pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 12 Berau lulus pada tahun 2018, kemudian pada tahun 2019 melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 5 Berau dan memperoleh ijazah tahun 2021. Pendidikan tinggi di mulai pada tahun 2021 di Politeknik Pertanian Negeri Samarinda Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan.

Selama berkuliah di Politeknik Pertanian Negeri Samarinda pernah menjadi anggota UKM tari dan menjadi anggota kepengurusan Hima yang bergerak di bidang olahraga. Pada bulan September 2023 sampai bulan November 2023 melakukan kegiatan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT Cahaya Anugrah *Plantation* Desa Seaguntung, Kecamatan Muarakaman, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya dan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagai syarat untuk memperoleh Sebutan Ali Madya pada program Diploma III Politeknik Pertanian Negeri Samarinda. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kepada kedua orang tua penulis Bapak Frengky Igin dan Ibu Agustina Do, serta saudara-saudara saya dan haris Susanto , yang selalu memberi dukungan dan do'a kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir tepat waktu.
2. Ibu Yuanita, SP, MP selaku dosen pembimbing.
3. Bapak Daryono, SP, MP selaku dosen penguji I, dan Bapak Zainal Abidin, S.ST.,M.P. M selaku dosen penguji II.
4. Bapak Roby , SP, MP selaku koordinator Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan.
5. Mujibu Rahman .S.T.P.,M.Si selaku ketua jurusan Pertanian.
6. Bapak Hamka, S. TP. Mp, M.Sc selaku Direktur Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.
7. Teman- teman Budidaya Tanaman Perkebunan yang sudah memberikan dukungan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih jauh dari kata sempurna, terdapat kekurangan dan kelemahan penulis dalam penulisan ini, namun semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi siapa saja memerlukannya.

Samarinda, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HAK CIPTA	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
ABSTRAK	ii
RIWAYAT HIDUP.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Tinjauan Umum Tanaman Kakao.....	4
B. Tinjauan Umum Pupuk	9
C. Tinjauan Umum Pupuk Organik Cair.....	11
D. Tinjauan Umum Pupuk Organik Cair Chitosan Super Biovit.....	12
III. METODE PENELITIAN	14
A. Tempat Dan Waktu	14
B. Alat Dan Bahan	14
C. Perlakuan Penelitian.....	14
D. Prosedur Kerja.....	15
E. Data Yang Diamati Dalam Penelitian.....	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
A. Hasil	18
B. Pembahasan	20
V. KESIMPULAN DAN SARAN	24
A. Kesimpulan.....	24
B. Saran.....	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	27

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Rata- Rata Pertambahan Tinggi Bibit Kakao	18
2. Rata- Rata Pertambahan Jumlah Daun Pada Bibit Kakao.....	18
3. Rata- Rata Pertambahan Diameter batang Pada Bibit Kakao	19
4. Tinggi Bibit Kakao Minggu Ke-4	30
5. Tinggi Bibit Kakao Minggu Ke-8	30
6. Tinggi Bibit Kakao Minggu Ke-12	30
7. Pertambahan Jumlah Daun Pada Minggu Ke-4.....	31
8. Pertambahan Jumlah Daun Pada Minggu Ke-8.....	31
9. Pertambahan Jumlah Daun Pada Minggu Ke-12.....	31
10. Pertambahan Diameter Batang Pada Minggu Ke-4.....	32
11. Pertambahan Diameter Batang Pada Minggu Ke-8.....	32
12. Pertambahan Diameter Batang Pada Minggu Ke-12.....	32

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Tata letak penelitian	27
2. Data rata- rata pertambahan tinggi bibit pada minggu ke-4, minggu ke-8 dan minggu ke-12.....	30
3. Data rata- rata pertambahan jumlah daun pada minggu Ke-4, minggu ke-8 dan minggu ke-12.....	31
4. Data rata- rata pertambahan diameter batang pada minggu ke-4, minggu ke-8 dan minggu ke12.....	32
5. Dokumentasi alat dalam penelitian.....	33
6. Dokumentasi bahan dalam penelitian.....	36
7. Dokumentasi kegiatan penelitian.....	37

I. PENDAHULUAN

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) adalah salah satu komoditi terbaik pertanian dunia, diindonesia komoditi ini menjadi komoditi yang utama dalam pengembangan tanaman pertanian. Daerah sentra pengembangan kakao diindonesia yaitu Sumatera Utara, Jawa Timur, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi, Maluku dan Papua, Nusa Tenggara Barat, meskipun tidak merupakan daerah sentra pengembangan kakao tetapi mempunyai potensi yang cukup besar . Potensi lahan pengembangan kakao di Nusa Tenggara Barat adalah 16732,67 ha, tetapi belum dapat dimanfaatkan secara maksimal. Potensi lahan yang sudah dimanfaatkan untuk pengembangan kakao di Nusa Tenggara Barat adalah 16.732,67 ha, tetapi belum dapat dimanfaatkan secara maksimal. Potensi lahan yang sudah dimanfaatkan untuk perkembangan tanaman kakao yaitu sekitar 5.500 ha yang menyebar di beberapa kota. Pada tahun 2010 luas tanaman kakao Sebagian besar diindonesia memperoleh 1.651.539 ha produksi sebesar 844.626 ton yang di usahakan oleh Perkebunan rakyat, sehingga hanya memproduksi 1,96 ton/ha (Alkamalia *dkk.*,2017).

Menurut Tambunan (2009) salah satu usaha untuk meningkatkan produktifitas selain memperluas areal tanaman adalah meningkatkan kualitas bibit kakao. Bibit kakao yang memiliki kualitas terbaik dan unggul dapat menjamin produksi yang baik pula. Sulit bagi para petani apabila mereka tidak mempunyai bibit yang diperlukan untuk melakukan rehabilitas. Pengolahan bibit yang baik akan menghasilkan bibit yang bermutu baik dan pertumbuhan akan lebih cepat jika di pindahkan ke kebun.

Bibit kak mempunyai peran penting untuk menghasilkan kualitas bibit yang bermutu. Upaya yang di lakukan yaitu dengan menyediakan hara bagi media tanam sesuai kebutuhan bibit. Teknik budidaya merupakan salah satu faktor yang akan memberikan manfaat besar dalam mencapai produktifitas tinggi dan mutu yang baik. Pembibitan kakao mempunyai peranan penting untuk mendapatkan kualitas bibit yang bermutu. Berbagai Upaya telah di lakukan untuk menghasilkan bibit yang di inginkan, di antaranya dengan memberikan hara pada media tanam sesuai dengan kebutuhan bibit. Media tumbuh pembibitan kakao memerlukan kesuburan kimia, fisika dan biologi, agar bisa memperoleh bibit yang baik dan sehat untuk pertumbuhan selanjutnya (Sunanto, 2015).

Pupuk organik cair adalah larutan dari pembusukan bahan- bahan organik yang asalnya dari sisa tanaman , kotoran hewan dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur, kelebihan pupuk organik cair ini adalah mampu mengatasi defisiensi hara tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan dapat menyediakan unsur hara secara tepat. (Hardisuwinto dan Sukamoto 2007). Selain menjaga kesuburan tanah pupuk organik juga membantu petani mendapatkan hasil bibit yang baik, sehingga petani bisa mendapatkan hasil yang di inginkan (Jigme,*dkk*, 2015).

Chitosan adalah senyawa organik turunan kitin , berasal dari biomaterial kitin yang dapat digunakan seagai zat pemacu pertumbuhan tanaman, biopestisida alami untuk melindungi tanaman dari serangan bakteri maupun jamur, dan sebagai bahan pelapis pada berbagai benih tanaman. Chitosan mampu menginduksi sintesis hormon tumbuhan seperti geberelin serta merangsang biosintesis auksin melalui jalur tryptophan, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Chitosan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan perkembangan tanaman dengan cara merangsang

biosintesis auksin dari tryptophan. Aplikasi chitosan pada tanaman berpengaruh positif terhadap peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang. Menurut Mawgoud (2010). Pemberian chitosan dengan berbagai konsentrasi yang berbeda terhadap tanaman menunjukkan hasil yang positif terhadap peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui manfaat chitosan super biovit pada pertumbuhan bibit kakao dengan mengukur tinggi tanaman, menghitung jumlah dan, mengukur diameter batang, dan mengetahui pemberian dosis yang tepat.

Hasil yang diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat dan para petani bahwa menggunakan pupuk organik cair chitosan super biovit dapat membantu pertumbuhan yang baik pada bibit kakao.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tanaman Kakao

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L). Berasal dari hutan-hutan tropis di Amerika Tengah dan Amerika selatan bagian utara. Penduduk yang pertama kali mengusahakan tanaman kakao serta menggunakannya sebagai bahan makanan dan minuman adalah suku Indian Maya dan Suku Aztec (Aztec). Di Indonesia tanaman kakao diperkenalkan oleh orang spanyol pada tahun 1560 di Minahasa dan Sulawesi utara.

Klasifikasi tanaman kakao adalah sebagai berikut Martono,dan Budi (2014) :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Malvales
Famili	: Sterculiaceae
Genus	: Theobroma
Spesies	: <i>Theobroma cacao</i> Linneaus

1. Varietas Tanaman Kakao

Menurut (Martono dan Budi,2004) Tanaman kakao digolongkan ke dalam 2 jenis, yaitu :

a. Criollo

Criollo (kakao mulia) adalah tipe tanaman kakao yang menghasilkan biji kakao kering, biasa di kenal sebagai *fineflavour cacao*, *chosen cacao*, *edel cacao* atau kakao murni.

Kakao criolo mempunyai ciri – ciri utama yaitu :

- 1) Kulit tipis dan mudah di iris.
- 2) Terdapat 10 alur yang letaknya berselang- seling, dimana 5 alur agak dalam dan 5 alur dangkal.
- 3) Endospermaenya berwarna putih.
- 4) Warna buah muda umumnya merah dan bila sudah masak menjadi orange.
- 5) Tiap buah bersi 30- 40 biji,yang bentuknya agak bulat.

b. Forestero

Kakao jenis ini umumnya termasuk kakao bermutu sedang atau bulk cacao atau lebih di kenal dengan *ordinary cocoa*.

Ciri – ciri utama buah kakao tipe Forestero ialah:

- 1) Pertumbuhan tanaman nya kuat dan berproduksi tinggi
- 2) Kulit buahnya agar keras tapi permukaannya alus dan mempunyai alur
- 3) Endospermaenya berwarna ungu- tua dan berbentuk gepeng.
- 4) Kulit buah berwarna hijau terutama yang berasal dari amazona.

c. Trinitario

Trinitario adalah tipe tanaman kakao hybrid hasil persilangan secara alami antara Criollo dengan Forestero, karena itu tipe kakao ini sangat heterogeny.

Trinitario memiliki ciri- ciri sebagai berikut:

- 1) Produktivitas tinggi
- 2) Bentuknya bermacam- macam dengan buah berwarna hijau dan merah
- 3) Memiliki pertumbuhan yang cepat

4) Tahan penyakit *vascular streak dieback*.

5) Biji kakao juga bermacam- macam dengan kotiledon berwarna ungu muda sampai ungu tua pada saat basah.

2. Morfologi Tanaman Kakao

a. Akar

Kakao adalah tanaman dengan *surface root feeder*, artinya sebagian akar lateralnya (mendatar) berkembang dekat permukaan tanah, yaitu pada kedalaman tanah 0 – 20 cm. Akar lateral tumbuh pada kedalaman 0 – 10 cm, 26% pada kedalaman 11 – 20 cm, 14% pada kedalaman 21 - 30 cm, dan hanya 4% tumbuh pada kedalaman lebih dari 30 cm dari permukaan tanah. Jangkauan jelajah akar lateral dinyatakan jauh di luar proyeksi tajuk ujungnya membentuk cabang – cabang kecil yang susunannya rumit Sary (2020).

b. Batang

Habitat asli tanaman kakao adalah hutan tropis dengan naungan pohon- pohon yang tinggi, curah hujan yang tinggi, suhu, sepanjang tahun relatif sama, serta kelembapan tinggi relatif tetap. Tanaman kakao bersifat dimorfisme, artinya mempunyai dua bentuk tunas vegetative. Tunas yang arah pertumbuhannya ke atas disebut dengan tunas otorotop atau tunas air, sedangkan tunas yang pertumbuhannya ke samping disebut dengan plagiotrip Sary(2020).

c. Daun

Warna daun pada tanaman kakao muda sangat beragam, tergantung dari jenis tanaman yaitu mulai hijau pucat, kemerah – merahan sampai pada merah tua. Daun – daun muda ini di lindungi oleh

stipula pada dasar tangkainya dan akan gugur sendirinya setelah daun-daun menjadi dewasa.

d. Bunga

Bunga tanaman kakao berwarna putih, ungu, atau kemerahan tangkai bunganya kecil tapi Panjang 1-1,5 cm, daun mahkota panjangnya 6-8 mm, terdiri dari atas dua bagian, bagian pangkal berbentuk seperti kuku Bintang (*claw*) dan bagian ujung berupa lembaran tipis berwarna putih Sary (2020).

e. Buah

Pada dasarnya buah kakao terdiri dari dua macam warna. Buah kakao yang Ketika muda berwarna hijau atau hijau agak putih jika sudah masak berwarna kuning. Sementara itu buah yang Ketika muda berwarna merah setelah masak berwarna jingga (oranye). Panjang buah beragam dari 10 hingga 30 cm.

3. Syarat Tumbuh Tanaman Kakao

a. Iklim

Lingkungan yang alami bagi tanaman kakao adalah hutan tropis, dengan demikian curah hujan, suhu, kelembaban udara, intensitas cahaya dan angin merupakan factor pembatas penyebaran tanaman kakao Rahman dan Andi (2009).

Tanaman kakao dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 0 – 600 meter di atas permukaan laut, dengan penyebaran meliputi 20° LU dan 20° LS. Daerah yang ideal untuk pertumbuhannya berkisar antara 10° LU dan 10° LS.

Tanaman kakao adalah pertumbuhan dan perkembangannya membutuhkan persediaan air yang cukup. Air ini di peroleh dari dalam

tanah yang berasal dari air hujan atau siraman. Curah hujan yang optimal untuk pertumbuhan tanaman kakao berkisar antara 1.500 – 2.000 mm setiap tahun. Curah hujan 1.354 mm/ tahun dianggap cukup jika hujan merata sepanjang tahun dengan musim kering tidak lebih dari 3 bulan Siregar (2010).

Siregar (2010) menyatakan suhu yang ideal untuk pertumbuhan tanaman kakao adalah sekitar 25 – 27° C. Rata – rata suhu minimum adalah 13 – 21° C dan rata-rata suhu maksimum adalah 30 – 32° C. Berdasarkan kesesuaian terhadap suhu tersebut maka tanaman kakao secara komersial sangat baik dikembangkan di daerah tropis. Untuk menjaminnya keseimbangan metabolisme maka kelembaban yang dibutuhkan tanaman kakao adalah 80% sesuai dengan iklim tropis.

Menurut Tjahjana dkk (2014) menyatakan pada penanaman tanaman kakao intensitas cahaya ternyata lebih penting artinya dalam mempengaruhi pertumbuhan kakao dari pada unsur hara dan air. Di samping pengaruh langsung terhadap fotosintesis, intensitas cahaya juga berpengaruh terhadap proses transpirasi dan degradasi klorofil daun. Selanjutnya, intensitas cahaya matahari yang diterima tanaman kakao berpengaruh terhadap pertumbuhan. Kebutuhan tanaman terhadap intensitas cahaya matahari bervariasi, tergantung pada fase pertumbuhan dan umur tanaman. Intensitas cahaya yang ideal bagi tanaman kakao adalah antara 50 - 70%.

b. Tanah

Dalam kehidupan tanaman fungsi tanah yang utama adalah memberikan unsur hara, baik sebagai medium pertukaran maupun

sebagai tempat memberikan Tanah merupakan komponen hidup dari tanaman yang sangat penting. air, juga sebagai tempat berpegang dan bertopang untuk tumbuh tegak bagi tanaman Notohadiprawiro dan Tejoyuwono.,(1998)

Tanaman kakao untuk tumbuhnya memerlukan kondisi tanah yang mempunyai kandungan bahan organ yang cukup, lapisan olah yang dalam untuk membantu pertumbuhan akar, sifat fisik yang baik seperti struktur tanah yang gembur juga sistem drainase yang baik, pH tanah yang ideal berkisar antara 6 - 7. Hanum dan Chairani (2008).

Menurut Anna dan Kusumawati (2022) tanah mempunyai hubungan erat dengan system perakaran tanaman kakao, karena perakaran tanaman kakao sangat dangkal dan hamper 80% dari akar tanaman kakao berada di sekitar 15 cm dari permukaan tanah, sehingga untuk mendapatkan pertumbuhan yang baik tanaman kakao menghendaki struktur tanah yang gembur agar perkembangan akar tidak terambat. Perkembangan akar yang baik menentukan jumlah dan distribusi akar yang kemudian berfungsi sebagai organ penyerapan hara dari tanah. Tanaman kakao menghendaki permukaan air tanah yang dalam. Permukaan air tanah dangkalnya perakaran sehingga tumbuhnya tanaman kakao kurang kuat. Yuanita dan Roby (2018).

B. Tinjauan Umum Pupuk

Pupuk adalah material yang ditambahkan pada media tanam atau tanaman untuk mencukupi kebutuhan hara yang di perlukan tanaman sehingga mampu memproduksi dengan baik. Material pupuk dapat berupa bahan organik atau non-organik (mineral). Pupuk mengandung bahan baku yang diperlukan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sementara pupuk berupa suplemen

seperti hormone pertumbuhan membantu kelancaran proses metabolisme. Meskipun demikian, kedalam pupuk, khususnya pupuk buatan, dapat ditambahkan sejumlah material suplemen dalam pemupukan, perlu diperhatikan kebutuhan tumbuhan tersebut, agar tumbuhan tidak mendapat terlalu banyak zat makanan. Terlalu sedikit atau terlalu banyak zat makanan. Terlalu sedikit atau terlalu banyak zat makanan dapat berbahaya bagi tumbuhan. Pupuk dapat diberikan lewat tanah ataupun di semprotkan ke daun. Menurut Mansyur dkk, (2021), bahwa pupuk dibagi menjadi dua yaitu :

a. Pupuk Organik Padat

Pupuk organik Padat adalah pupuk yang terbuat dari bahan organik dengan hasil akhir berbentuk padat. Pemakaian pupuk organik pada umumnya dengan cara ditaburkan atau ditanamkan dalam tanah tanpa perlu dilarutkan dalam air. Pupuk organik selain berfungsi pemberi unsur hara, juga sebagai penambah bahan organik di dalam tanah. Banyaknya bahan organik yang diberikan tergantung dari bahan dasar dan proses penguraianannya. Pupuk tersebut diperoleh dari Sebagian besar kotoran hewan ternak sejenis mamalia (sapi, kambing, dan kuda), unggas (ayam), dan sebagian dari kompos.

b. Pupuk Organik Cair

Pupuk organik cair adalah larutan hasil dari pembusukan bahan organik yang berasal dari sisa tanaman dan kotoran hewan, dengan kandungan unsur hara yang majemuk. Bahan-bahan untuk membuatnya inilah yang membedakan pupuk organik dan anorganik.

Pupuk anorganik cair adalah pupuk yang tersedia dalam bentuk cair, POC dapat diartikan sebagai pupuk yang dibuat secara alami melalui proses

fermentasi sehingga menghasilkan larutan hasil pembusukan dari sisa tanaman, maupun kotoran hewan atau manusia.

C. Tinjauan Umum Pupuk Organik Cair

Pupuk organik adalah pupuk yang berperan dalam meningkatkan aktivitas biologi, kimia, dan fisik tanah sehingga tanah menjadi subur dan baik untuk pertumbuhan tanaman (Indriani, 2003). Saat ini Sebagian besar petani masih tergantung pada pupuk anorganik karena pupuk anorganik mengandung beberapa unsur hara dalam jumlah banyak.

Pupuk organik terdapat dalam bentuk padat dan cair. Kelebihan pupuk organik cair adalah unsur hara yang terdapat di dalamnya lebih mudah diserap tanaman. Pupuk organik cair adalah larutan hasil dari pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Pada umumnya pupuk organik cair adalah organik tidak merusak tanah dan tanaman meskipun digunakan sesering mungkin. Selain itu, pupuk cair juga dapat di manfaatkan sebagai activator untuk membuat kompos (Hadisuwito dan Sukanto, 2012).

Pupuk organik cair dapat dibuat dari beberapa jenis sampah organik yaitu sampah sayur baru, sisa sayuran basi, sisa nasi, sisa ikan, ayam, kulit telur, sampah buah seperti anggur, kelit jeruk, apel dan lain-lain (Hadisuwito dan Sukanto, 2012).

Pupuk organik cair merupakan salah satu jenis pupuk yang banyak beredar dipasaran. Pupuk organik cair kebanyakan diaplikasikan melalui daun yang mengandung hara makro dan mikro esensial (N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn, dan bahan organik).

Menurut Hadisuwito dan Sukanto (2012), pupuk organik cair mempunyai beberapa manfaat diantaranya dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, merangsang pertumbuhan cabang produksi, meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah, mengurangi gugurnya dan, bunga, dan bakal buah. fungsi dari pupuk organik sebagai berikut:

1. Sebagai penyedia sumber hara makro dan mikro.
2. Menambah kemampuan tanah dalam menahan air.
3. Menambah kemampuan tanah untuk menahan unsur-unsur hara.
4. Sumber energi bagi mikro organisme.

D. Tinjauan umum POC Chitosan Super Biovit

Pupuk organik cair chitosan super biovit adalah pupuk organik cair yang berasal dari bahan aktif ,chitosan super biovit terbuat dari cangkang kepiting, kulit udang dan tulang cumi- cumi yang bebas dari polusi dan pencemaran, yang berkualitas tinggi hasil penerapan bioteknologi modern berstandar internasional .

Chitosan adalah senyawa organik turunan kitin, berasal dari biomaterial kitin yang dapat digunakan sebagai zat pemacu pertumbuhan tanaman, biopestisida alami untuk melindungi tanaman dari serangan bakteri maupun jamur.

Chitosan super biovit memiliki banyak keunggulan yang tidak terdapat dalam pupuk organik cair lainnya , seperti:

1. Mampu menekan biaya produksi dan memperkecil penggunaan pupuk kimia

2. Berfungsi sebagai biopestisida alami (melindungi tanaman dari serangan jamur dan bakteri).
3. Meningkatkan daya simpan produk pertanian setelah panen.
4. Meningkatkan kualitas dan Kesehatan tanah.
5. Dapat di aplikasikan bersamaan dengan produk pestidsida, herbisa, dan fungisida.

Menurut Prayudi dkk (2000), manfaat chitosan super biovit bagi tanaman adalah sebagai aktifitor, regulator, stimulator, memperbaiki sifa fisika, kimia, biologi tanah, meningkatkan ketersediaan unsur- unsur hara, meningkatkan laju fotosintesisl, memacu dan mempercepat pertumbuhan akar, anakan, daun (masa vegetative), dan meningkatkan kesehatan tanaman dan daya tahan terhadap cekaman (stress).

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan Di Laboratorium Kebun Percontohan Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Pertanian Negeri Samarinda. Waktu penelitian di laksanakan selama 4 bulan terhitung dari awal bulan Mei sampai dengan bulan Agustus 2023, yang meliputi persiapan, pelaksanaan , pengolahan data ,dan penyusunan laporan

B . Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: gembor, cangkul, gunting, staples, timbangan, spidol, kamera, alat tulis, mikrokaliper, penggaris, kamera hp, handsprayer. Sedangkan bahan yang digunakan adalah bibit kakao forestero umur 1 bulan, pupuk organik cair chitosan super biovit, polybag 25 cm x 30 cm ,tanah subsoil dan air.

C. Perlakuan Penelitian

Perlakuan ini terdiri dari 3 taraf, dan setiap taraf terdiri dari 10 ulangan , jumlah bibit tanaman yang digunakan adalah 30 bibit kakao.

Adapun taraf perlakuan nya sebagai berikut :

P1 = 50 ml / l air

P2 = 100 ml / l air

P3 = 150 ml / l air

D. Prosedur Kerja

1. Persiapan Media Tanam

Mengambil tanah subsoil yang ada di sekitar kampus kemudian membersihkan dan menggemburkan tanah dengan menggunakan cangkul, parang dan ayakan.

2. Persiapan Bibit Kakao Forestero

Menyiapkan bibit kakao, yang sudah di semai sebelumnya dan umur bibit yang digunakan adalah umur 1 bulan dan bibit kakao ini dibeli pada sebuah organisasi yang bernama HIMA- BUN berada di program budidaya tanaman perkebunan Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.

3. Penanaman

Masing – masing polybag akan di tanami satu bibit tanaman kakao dengan pertumbuhan yang seragam pada setiap perlakuan. Bibit tanaman kakao yang telah di siapkan kemudian di tanam dan di pindahkan dengan polybag yang lebih besar. Di lakukan pengukuran terlebih dahulu untuk mengetahui data awal tanaman sebelum melakukan pengamatan

4. Pemberian Label

Pemberian label disesuaikan dengan rancangan/ perlakuan penelitian masing-masing. Label pertama P1 = 10 polibag, label kedua P2 = 10 polibag, dan label ketiga P3 = 10 polibag . Sebelum pemasangan lebel terlebih dahulu diacak dengan cara mencabut nomor. Pemasangan sesuai dengan urutan polybag

5. Pemberian Pupuk Chitosan Super Biovit

Pemberian pupuk organik cair chitosan super biovit dengan cara mencampurkan pupuk organik cair chitosan super biovit dan 1 liter air

sesuai dengan perlakuan masing – masing. Setiap perlakuan yang telah di campurkan di gunakan untuk menyemprot sebanyak 10 bibit kakao. Penyemprotan dilakukan sekali dan bagian yang disemprot adalah seluruh bagian bibit tanaman kakao.

6. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan 1 kali sehari yaitu pagi atau sore hari disesuaikan dengan kondisi cuaca dan tanah yang ada dalam polybag.

b. Penyiangan

Penyiangan bibit kakao dari gulma dapat dilakukan secara manual yaitu dengan cara mencabut gulma yang ada di dalam polybag dan di sekitar polybag.

E. Data Yang Diamati Dalam Penelitian

1. Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang 1 cm dari permukaan tanah yang telah di beri tanda. Pengambilan data awal di lakukan satu hari sebelum pemberian pupuk organik cair chitosan super biovit, pengambilan data selanjutnya di lakukan 1 bulan sekali setelah tanam selama 3 bulan penelitian yaitu minggu ke-4, minggu ke 8 dan minggu ke-12

2. Pertambahan Jumlah Daun (Helai)

Pertambahan jumlah daun di hitung apabila daun sudah terbuka sempurna. Pengambilan data awal di lakukan satu hari sebelum pemberian pupuk organik cair chitosan super biovit, pengambilan data

selanjutnya di lakukan 1 bulan sekali setelah tanam selama 3 bulan penelitian yaitu minggu ke-4, minggu ke 8 dan minggu ke-12

3. Pertambahan Diameter Batang (mm)

Diameter pangkal batang yang di amati dengan cara mengukur batang dengan *microcaliper* pada setiap bibit tanaman kakao yang telah di beri tanda menggunakan spidol pada perhitungan diameter batang tanaman kakao, di lakukan 1 bulan sekali selama 3 bulan penelitian yaitu minggu ke-4, minggu ke 8 dan minggu ke-12

4. Pengolaan Data

Untuk menghitung nilai rata-rata hitungan sederhana dengan menggunakan rumus rata-rata menurut Nugroho dan Harahap (2001)

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$$

Keterangan:

$\bar{X}$ = Nilai rata – rata

N = Banyaknya data

$\sum X$ = Jumlah nilai

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan hasil penelitian pemberian pupuk organik cair chitosan super biovit dengan konsentrasi yang berbeda, pada rata-rata pertambahan tinggi bibit kakao dapat di lihat pada tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Rata-rata tinggi pada bibit kakao minggu ke-4, minggu ke-8 dan minggu ke-12

Perlakuan	Pertambahan tinggi tanaman (cm)		
	Minggu ke-4	Minggu ke-8	Minggu ke-12
P1	2,01	4,33	6,16
P2	2,62	4,74	6,44
P3	3,15	5,03	10,7

Berdasarkan rata- rata pertambahan tinggi tanaman yang tertinggi dapat dilihat pada tabel 1 perlakuan P3 yaitu minggu ke- 4 (3,15 cm), minggu ke- 8 (5,03 cm) dan minggu ke-12 (10,7 cm). Sedangkan rata- rata tinggi tanaman yang terendah pada perlakuan P1 yaitu minggu ke-4 (2,01 cm), minggu ke-8 (4,33 cm), dan minggu ke-12 (6,16 cm)

2. Pertambahan jumlah daun (helai)

Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan pupuk organik cair dari chitosan super biovit dengan konsentrasi yang berbeda, pada rata-rata pertambahan tinggi bibit kakao dapat di lihat pada tabel2 di bawah ini:

Tabel 2. Rata- rata pertumbuhan jumlah daun pada bibit kakao minggu ke-4, minggu ke-8, dan minggu ke-12

Perlakuan	Jumlah daun (Helai)		
	Minggu ke- 4	Minggu ke-8	Minggu ke -12
P1	2,5 helai	4,1 helai	5,8 helai
P2	2,7 helai	4,2 helai	6,8 helai
P3	3,1 helai	4,8 helai	7,2 helai

Berdasarkan rata- rata pertambahan jumlah daun bibit kakao yang terbanyak dapat dilihat pada tabel 2 perlakuan P3 yaitu pada minggu ke-4 (3,1 helai), minggu ke-8 (4,8 helai), dan minggu ke-12 (7,2 helai). Sedangkan rata- rata pertambahan jumlah daun yang sedikit pada perlakuan P1 yaitu pada minggu ke-4 (2,5 helai), minggu ke-8 (4,1 helai), dan minggu ke-12 (5,8 helai).

3. Pertambahan Diameter Batang (mm)

Berdasarkan hasil penelitian pemberian pupuk organik cair chitosan super biovit dengan konsentrasi yang berbeda, pada rata pertambahan tinggi bibit kakao dapat di lihat tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3. Rata- rata pertambahan diameter batang pada bibit kakao minggu ke-4, minggu ke-8 dan minggu ke-12

Perlakuan	Diameter Batang (mm)		
	Minggu ke- 4	Minggu ke-8	Minggu ke -12
P1	0,682	1,833	2,561
P2	1,168	2,181	2,736
P3	1,606	2,489	2,874

Berdasarkan rata- rata pertambahan diameter batang tercepat dapat dilihat pada tabel 3 perlakuan P3 yaitu minggu ke-4 (1,606 mm), minggu ke-8 (2,489 mm), dan minggu ke-12 (2,874 mm) sedangkan rata-rata diameter batang yang lambat pada perlakuan P1 yaitu minggu ke-4 (0,682 mm), minggu ke- 8 (1,833 mm) dan minggu ke-12 (2,561mm).

B. Pembahasan

1. Pertambahan Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil pengamatan rata- rata tinggi bibit kakao pada tabel 1 menunjukkan bahwa taraf perlakuan P3 dengan pemberian pupuk organik cair chitosan super biovit dengan perbandingan 150ml/l air menghasilkan bibit lebih tinggi di bandingkan dengan taraf perlakuan P1 dan P2. Terlihat

pada minggu ke-4 dengan rata-rata pertambahan tinggi bibit memiliki nilai rata-rata yaitu 3,15 cm, pada minggu ke-8 bertambah menjadi 5,03 cm, dan minggu ke-12 bertambah lagi menjadi 10,7 cm. Hal ini diduga karena pada perlakuan P3 (150 ml/l air) pupuk yang diberikan mampu memenuhi kebutuhan unsur hara yang diperlukan bibit kakao untuk proses pertambahan tinggi tanaman. Hasil penelitian El-Nemr (2010) juga menunjukkan bahwa pemberian chitosan 150ml/ l air dapat berpengaruh positif terhadap parameter pertumbuhan dan hasil pada tanaman paprika. Parameter pertumbuhan yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun dan, diameter batang. Sesuai dengan pendapat Sutedjo (2008), bahwa pada umumnya unsur hara N yang cukup sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan tinggi tanaman serta meningkatkan protein dalam tubuh tanaman.

Pada taraf perlakuan P1 (50 ml/l air) menunjukan pertumbuhan tinggi tanaman lebih rendah daripada perlakuan P3 dikarenakan P3 (150 ml/ air) terlihat pada minggu ke-4 nilai rata-rata tinggi bibit 3,15 cm, sedangkan pada minggu ke-8 nilai rata-rata tinggi bibit 5,03 cm, dan minggu ke-12 nilai rata-rata tinggi bibit 10,7 cm

Suriatna (2002) menyatakan bahwa, unsur hara makro seperti N,P,K dan unsur mikro merupakan unsur utama bagi tanaman apabila kekurangan unsur tersebut maka pertumbuhan akan terhambat.

2. Pertambahan Jumlah Daun

Berdasarkan hasil pengamatan jumlah daun bibit kakao pada tabel 2 menunjukkan bahwa taraf perlakuan P3 lebih banyak pertambahan jumlah daun dari pada taraf perlakuan P1,dan P2, terlihat pada minggu ke-4

(3,1 helai) pada minggu ke-8 (4,8 helai), dan minggu ke-12 (7.2 helai). Hal ini di duga karena taraf perlakuan P3 memiliki unsur hara yang cukup dengan penambahan pupuk organik cair chitosan super biovit yang dapat membantu pertumbuhan bibit terutama jumlah daun.

Penelitian Sinaga (2007), pemberian pupuk organik cair chitosan super biovit dengan konsentrasi 150 ml lainnya, hal ini dikarenakan penambahan pupuk organik yang lebih tepat dapat mempercepat dalam proses fotosintesis , dan dapat membantu pembentukan daun.

Menurut Marajahan, dkk .,(2012), unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah nitrogen. Kandungan N yang terdapat dalam tanaman akan dimanfaatkan tanaman dalam pembelahan sel. Pembelahan oleh pembesaran sel-sel muda akan membentuk primordia daun dan adanya faktor lingkungan, dimana cahaya dan suhu diperoleh tanaman cenderung, sehingga mempengaruhi jumlah daun.

Sedangkan pada taraf perlakuan P1 hasilnya rendah terlihat pada minggu ke-4 memiliki nilai rata- rata (2,5 helai),lalu pada minggu ke-8 memiliki nilai rata- rata (4,1 helai) , sedangkan di minggu ke-12 memiliki nilai rata- rata (5,8 helai). Hal ini di duga bahwa pada perlakuan P1 hanya mendapatkan sedikit unsur hara yang tidak dapat memenuhi kebutuhan unsur hara yang di perlukan sehingga pertumbuhannya menjadi sangat rendah/ terbatas yang menyebabkan pertambahan jumlah daun tidak maksimal.

Menurut Jumin (2012), bahwa kekurangan unsur hara akan memperlambat pertumbuhan vegetatif tanaman pada jumlah daun, sesuai

dengan pendapat Sutedjo (2012), bahwa tidak lengkap unsur dapat mengakibatkan terhambat bagi pertumbuhan dan perkembangan jumlah daun serta berpengaruh langsung terhadap produktivitas tanaman. Bahwa kemampuan tanaman menyerap unsur hara selama pertumbuhan dan perkembangannya (terutama dalam hal pengambilan atau penyerapan) adalah tidak sama. Tanaman membutuhkan waktu dan jumlah unsur hara yang berbeda, selama pertumbuhan intensitasnya berbeda-beda.

3. Pertambahan Diameter Batang

Berdasarkan hasil pengamatan rata-rata diameter batang pada tabel 3 menunjukkan bahwa taraf perlakuan P3 dengan pemberian pupuk organik cair chitosan super biovit dengan perbandingan 150 ml/l air memberikan bibit lebih besar. Hal ini diduga karena taraf perlakuan P3 akan tumbuh dengan baik apabila unsur hara yang diperlukan tersedia cukup untuk diserap oleh tanaman (Kuswandi, 2017). Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan penggunaan chitosan adalah konsentrasi yang digunakan. Penentuan taraf konsentrasi yang tepat untuk suatu jenis tanaman akan menghasilkan pertumbuhan yang sesuai dengan yang diinginkan (Zakaria, 2009). Konsentrasi yang tepat sangat mempengaruhi efektivitas dari chitosan tersebut dan akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, jika konsentrasi terlalu tinggi atau rendah malah berakibat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan.

Menurut Lingga dan Marsono (2001), Unsur N sangat penting untuk pertumbuhan tanaman secara keseluruhan khususnya batang. Unsur K berfungsi menguatkan vigor tanaman yang dapat mempengaruhi besar diameter batang.

Sedangkan pada taraf perlakuan P1 hasilnya lebih rendah terlihat pada minggu ke-4 memiliki nilai rata-rata diameter batang 0,682 mm dan minggu ke-8 memiliki nilai rata-rata diameter batang 1,833 mm, sedangkan pada minggu ke-12 memiliki nilai rata-rata 2,561 mm , hal ini di duga pada taraf perlakuan P1 hanya memenuhi sedikit kebutuhan unsur hara dari yang seharusnya dibutuhkan sehingga pertumbuhan menjadi sangat rendah / terbatas yang membuat bibit tidak tumbuh secara maksimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Gaedner (2016) , bahwa kekurangan unsur hara N dapat menghambat pertumbuhan tanaman, terutama tinggi tanaman, diameter batang dan daun.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan ini dapat di simpulkan bahwa rata- rata pertumbuhan terbaik ada pada :

1. Tinggi bibit kakao yang tertinggi pada perlakuan P3 (150ml/l air) terlihat pada minggu ke-4 (3,15 cm) minggu ke-8 (5,03 cm), dan minggu ke-12 (10,17 cm) menghasilkan bibit tertinggi. Sedangkan yang terendah pada perlakuan P1 pada minggu ke-4 (2,01 cm), minggu ke-8 (4,33 cm) dan minggu ke-12 (6,16 cm)
2. Pertambahan jumlah daun terbanyak pada perlakuan P3 yaitu pada minggu ke-4 (3,1 helai), minggu ke-8 (4,8 helai), dan minggu ke-12 (7,2 helai). Sedangkan jumlah daun yang sedikit yaitu perlakuan P1 pada minggu ke-4 (2,5 helai), minggu ke-8 (4,1 helai), dan minggu ke-12 (5,8 helai).
3. Diameter batang yang memberikan respon terbaik di peroleh perlakuan P3 (150ml/l air) terlihat pada minggu ke-4 (1,606 mm), minggu ke-8 (2,489 mm), dan minggu ke-12 (2,874 mm). Sedangkan diameter batang yang kurang memberikan respon yaitu perlakuan P1 pada minggu ke-4 (0,682mm), minggu ke-8 (1,833 mm), dan minggu ke-12 (2,561 mm).

B. Saran

Di harapkan penelitian ini dapat menjadikan sumber pengetahuan dan rujukan bagi petani yang akan melaksanakan pembibitan pada bibit kakao dengan menggunakan pupuk organik cair chitosan super biovit dengan 150ml/l air.

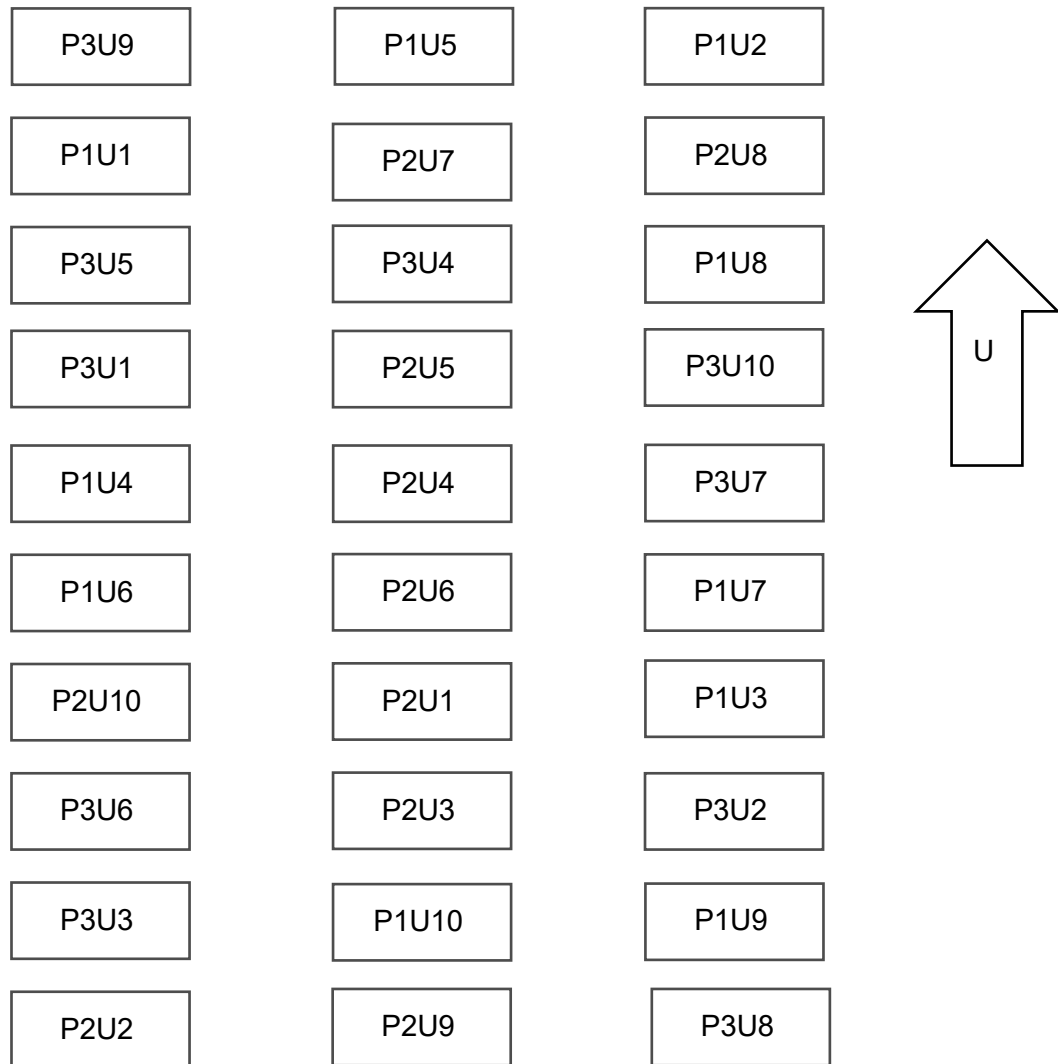
DAFTAR PUSTAKA

- Alkamedia Dan Intan . 2017. Anaisis Pengaruh Luas Lahan Dan Tenaga Kerja Terhadap Produksi Kakao Perkebunan Rakyat Di Provinsi Aceh. Jurnal AGRIFO Vol,2, No. 212017; 5-61. Yogyakarta
- Anna, dan Kusumawati.(2020) Buku Praktikum Dasar Ilmu Tanah dan Pemupukan aneka tanaman dan sawit.
- El- nemrr, A,M 2010.Enhancement of sweet pepper crop growth and production by application of biological organis solutions. J. Agric. And Biol. Sci 6 (3) .P 349-355.
- Gaedner, F. P. Pearc R.B dan Mtchell R,L 2016 . Fisiologi Tanaman Budidaya (phisiologi of Crop Plants)
- Hadisuwito, dan Sukamto.2012 Membuat pupuk organik cair. AgroMedia,
- Hanum,dan Chairani.(2008) "Teknik budidaya tanaman." Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Indriani, Y.H. 200. Membuat Pupuk Secara Kilat. PT. Penebar Swadaya.
- Jigme, Dkk. 2015. Dapartement Of Horticulture, Fafculty Of Agriculture Production, Thailand. The Effet Of Organic Fertilizers Ongrowth And Yield Ofbroccoli (Brassica Oleracea L.Var. Ittalicaplenck Cv. TopGreen). Journal Of Organic Systems, 10 (1), 2015 Jigme At Al.
- Jumin, H.B 2012. Agronomi . Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Kuswandi, 2005 Cara Mengukur Kepuasan Kerja. Jakarta Elax Media
- Lingga P. 2002. Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah. Penebar Swadaya. Jakarta. 298 hal
- Mansyur, N. I., Pudjiwati, E. H., dan Murtalaksono, A. (2021). Pupuk dan pemupukan. Syiah Kuala University Press.
- Marajahan,Y., Islam, M., Amrul, M. K. 2012.Aplikasi pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Kakao (*Theobroma cacao L*) yang ditanam diantara Kelapa Sawit .*Skripsi*. Program Studi Agroteknologi . Fakultas Pertanian. Universitas Riau.
- Martono,dan Budi. 2014"Karakteristik morfologi dan kegiatan plasma nutfah tanaman kakao." laard Press.
- Maulani.A.M.F. 2020 Analisis Hubungan Data Iklim Dan Produktivitas Tanaman Kakao (*Theobroma Cacao. L*) Di Kecamatan Tompobulu Dan Gantarangkeke Kabupaten Bantaeng. Diss. Universitas Hasanuddin, 2020.
- Mawgoud (2010) Pemberian Chitosan Pada Berbagai Konsentrasi Yang Berbeda Terhadap Tanaman Menunjukkan Hasil Yang Positif Terhadap Peningkatan Tinggi Tanaman, Jumlah Daun & Diameter Batang.

- Notohadiprawiro, dan Tejoyumono. (1998). Tanah dan lingkungan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta, 237.
- Nuraini, Anne, et al.(2017) "Aplikasi chitosan untuk meningkatkan hasil pertumbuhan (*Solanum tuberosum* L.) kultivar granola pada berbagai jenis media tanam." Kultivasi 16.3 .Jakarta.
- Prayudi, Teguh., & Susanto , J.P. (2000). Chitosan sebagai bahan koagulan limbah cair industry tekstil. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 1 (2).
- Rahman dan Andi.2020. Perilaku Petani Kakao Di Desa Maruge Kecamatan Katoi Kabupaten Kolaka Utara. Diss. Universitas Cokroaminoto Palopo, .
- Rubiyo, dan Siswanto. (2012)"Peningkatan produksi dan pengembangan kakao (*Theobroma cacao* L.) di Indonesia."
- Sary, W. 2020. Komponen Pohon pada Kebun Kakao di Desa Parenring Kecamatan Lilirilau Kabupaten Soppeng. Diss. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Sinaga , R. 2007. Analisis Model Ketahanan Rumput Gajah Dan Rumput Raja Akibat Cekaman Kekeringan Berdasarkan Respon Anatomi Akar Dan Daun. *Jurnal Biologi Sumatera*, Januari 2007, Hlm.17-20ISSNB1907-5537 Vol. 2, No.1.
- Siregar, T. H., Riyadi, S., dan Nuraeni, L. (2010). Budi Daya Cokelat. Penebar Swadaya Grup.
- Sunanto. H. 1992. Coklat Budidaya Pengelolaan Hasil Dan Aspek Ekonomi. Kanisius. Yogyakarta. 130 Hal
- Suriatna, S 2002, *pupuk dan pemupukan* , mediyatama sarana, Jakarta.
- Sutedjo, M.M., 2012 . Pupuk Dan Cara Pemupukan, Jakarta: Rineka Cipta
- Tambunan , 2009. UMKM Di Indonesia Dan Beberapa Isu Penting . Ghalia Indonesia, Jakarta,
- Tjahjana, Bambang, Handi Supriadi, dan Dewi Nur Rokhmah. 2014 Pengaruh lingkungan terhadap produksi dan mutu kakao.IAARD Press,.
- Zakaria, R.2009. Pengaruh Aplikasi Chitosan Invitro Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Umbi Kecil Lingkungan Tanah Tanaman *Solanum Tuberosum* L.J 55(6) : 252-256

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tata Letak Penelitian



Lampiran 2. Data awal tinggi bibit, jumlah daun, dan diameter batang

Tabel 4a. Data awal tinggi tanaman (cm)

Ulangan	Perlakuan		
	P1	P2	P3
U1	19,2	20,2	23,2
U2	16,3	19,6	22,5
U3	20,4	20,2	22,4
U4	18,3	21,4	23,6
U5	19,2	20,2	22,3
U6	20,5	23,1	24,2
U7	20,3	19,2	20,5
U8	22,6	22,2	24,1
U9	22,2	20,5	22,2
U10	18,1	20,1	23,2

Tabel 4b. Data awal jumlah daun (helai)

Ulangan	Perlakuan		
	P1	P2	P3
U1	3	2	5
U2	3	3	4
U3	2	5	2
U4	2	4	4
U5	4	4	7
U6	5	3	2
U7	6	3	6
U8	2	5	4
U9	3	5	5
U10	5	3	2

Tabel 4b. Data awal diameter batang (mm)

Ulangan	Perlakuan		
	P1	P2	P3
U1	1,24	1,25	1,29
U2	1,14	1,21	1,25
U3	1,22	1,25	1,26
U4	1,20	1,22	1,23
U5	1,28	1,30	1,32
U6	1,30	1,32	1,35
U7	1,43	1,46	1,48
U8	1,16	1,20	1,22
U9	1,23	1,25	1,27
U10	1,19	1,32	1,35

Lampiran 3. Data rata- rata pertambahan tinggi bibit kakao pada minggu ke-4, minggu ke-8, dan minggu ke-12

Tabel 5a. Rata- rata pertambahan tinggi bibit kakao (cm) minggu ke-4

Ulangan	Perlakuan		
	P1	P2	P3
U1	2,2	2,4	2,8
U2	3	3,2	3,3
U3	1,9	2,3	2,1
U4	1,9	2	3,2
U5	2,4	1,9	3
U6	1,8	2,3	2,3
U7	2,2	3,8	2,4
U8	0,8	3,9	3,3
U9	1,3	2,1	5,4
U10	2,5	3,1	2,7
	Total 20,1	Total 26,2	Total 31,5
	Rata- rata 2,01	Rata- rata 2,62	Rata- rata 3,15

Tabel 5b. Rata- rata pertambahan tinggi bibit kakao (cm) minggu ke-8

Ulangan	Perlakuan		
	P1	P2	P3
U1	4,3	4,4	4,4
U2	4,9	3,8	4,9
U3	5,2	5	4,8
U4	4,1	4,5	4,9
U5	5,1	4,4	3,8
U6	5,1	4,2	6
U7	3,9	6,4	5,9
U8	3	4,4	4,5
U9	3,4	5,9	6,3
U10	4,3	4,4	4,8
	Total 43,3	Total 47,4	Total 50,3
	Rata- rata 4,33	Rata- rata 4,74	Rata- rata 5,03

Tabel 5c. Rata- rata pertambahan tinggi bibit kakao (cm) minggu ke-12

Ulangan	Perlakuan		
	P1	P2	P3
U1	6,4	6,1	6,3
U2	5,8	6,9	7,1
U3	6,3	7	6,1
U4	5	6,8	12
U5	5,4	6,9	13,3
U6	5,5	7,1	12,4
U7	8,1	6,2	14,7
U8	5,4	5	12,5
U9	7,6	5,9	7,3
U10	6,1	7,5	10,3
	Total 61,6	Total 64,4	Total 101,7
	Rata- rata 6,16	Rata- rata 6,44	Rata- rata 10,17

Lampiran 4. Data rata- rata pertambahan jumlah daun bibit kakao pada minggu ke-4, minggu ke-8, dan minggu ke-12

Tabel 6a. Rata- rata pertambahan jumlah daun bibit kakao (helai) minggu ke-4

Ulangan	Perlakuan		
	P1	P2	P3
U1	1	3	2
U2	1	3	4
U3	5	5	2
U4	0	3	1
U5	1	4	3
U6	2	1	6
U7	1	2	5
U8	7	2	4
U9	5	2	3
U10	2	4	1
Total 25		Total 27	Total 31
Rata- rata 2,5		Rata- rata 2,7	Rata- rata 3,1

Tabel 6b. Rata- rata pertambahan jumlah daun bibit kakao (helai) minggu ke-8

Ulangan	Perlakuan		
	P1	P2	P3
U1	3	5	3
U2	4	5	5
U3	3	8	6
U4	3	3	6
U5	4	6	2
U6	3	3	7
U7	6	2	4
U8	8	4	5
U9	4	1	5
U10	3	5	5
Total 41		Total 42	Total 48
Rata- rata 4,1		Rata- rata 4,2	Rata- rata 4,8

Tabel 6c. Rata- rata pertambahan jumlah daun bibit kakao (helai) minggu ke-12

Ulangan	Perlakuan		
	P1	P2	P3
U1	5	7	4
U2	6	6	8
U3	10	10	7
U4	8	6	8
U5	5	10	4
U6	4	7	9
U7	2	7	8
U8	7	4	6
U9	6	3	10
U10	5	8	8
Total 58		Total 68	Total 72
Rata- rata 5,8		Rata- rata 6,8	Rata- rata 7,2

Lampiran 5. Data rata- rata pertambahan diameter batang bibit kakao pada minggu ke-4, minggu ke-8, dan minggu ke-12

Tabel 6a. Rata- rata pertambahan diameter bibit kakao (mm) minggu ke-4

Ulangan	Perlakuan		
	P1	P2	P3
U1	2,04	0,46	1
U2	0,39	1,3	2,08
U3	0,17	0,07	1,49
U4	0,8	2,71	2,76
U5	0,88	1,28	1,25
U6	0,82	1,5	1,86
U7	1,01	0,42	1,14
U8	0,98	1,64	1,5
U9	0,41	2,09	2,09
U10	0,31	0,21	0,84
	Total 6,82	Total 11,68	Total 16,06
	Rata- rata 0,682	Rata- rata 1,168	Rata- rata 1,606

Tabel 6b. Rata- rata pertambahan diameter bibit kakao (mm) minggu ke-8

Ulangan	Perlakuan		
	P1	P2	P3
U1	2,97	2,35	1,42
U2	0,68	3,24	3,13
U3	0,26	0,9	2,03
U4	0,38	2,76	2,97
U5	1,93	3,26	2,29
U6	1,14	1,83	2,69
U7	1,16	0,01	2,82
U8	2,65	2,68	2,87
U9	1,39	3,62	3,06
U10	1,27	1,45	1,61
	Total 18,33	Total 21,81	Total 24,89
	Rata- rata 1,833	Rata- rata 2,181	Rata- rata 2,489

Tabel 6c. Rata- rata pertambahan diameter bibit kakao (mm) minggu ke-12

Ulangan	Perlakuan		
	P1	P2	P3
U1	3,69	3,13	1,12
U2	7,27	7	3,38
U3	2,2	1,58	1,99
U4	0,74	1,73	3,33
U5	2,47	3,66	3,41
U6	2,52	2,8	3,26
U7	4,27	1,97	3,17
U8	3,59	2,68	3,86
U9	1,73	3,63	3,21
U10	4,13	2,18	2,01
	Total 25,61	Total 27,36	Total 28,74
	Rata- rata 2,561	Rata- rata 2,736	Rata- rata 2,874

Lampiran 6. Alat dan bahan dalam penelitian



Gambar 1. Gembor



Gambar 2. Staples



Gambar 3. Cangkul



Gambar 4. Gunting



Gambar 5. Timbangan



Gambar. 6 Spidol



Gambar . 7 penggaris



Gambar. 8 Hand phone



Gambar. 9 Mikrokaliper



Gambar. 10 Polybag



Gambar 11. Buku tulis



Gambar 12. Hand spra

Lampiran 7. Bahan yang di gunakan dalam penelitian



Gambar 11. Air



Gambar 12. Pupuk cair biovit



Gambar 13. Bibit kakao umur 1 bulan



Gambar 14. Tanah

Lampiran 8. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Gambar 15. Pengisian tanah



Gambar 16 Pemberian label



Gambar17.Penyiraman



Gambar 18. Penyiangan gulma



Gambar 19. Pengukuran data awal



Gambar 20. Penyemprotan pupuk organik cair chitosan super biovit



Gambar. Mengukur tinggi tanaman



Gambar. Mengukur diameter batang



Gambar 22. Menghitung jumlah daun



Gambar 23. Bibit kakao setelah diberi perlakuan

